



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 196 28 471.6  
22 Anmeldetag: 15. 7. 96  
23 Offenlegungstag: 16. 1. 97

DE 196 28 471 A 1

30 Innere Priorität: 32 33 31  
14.07.95 DE 295114231

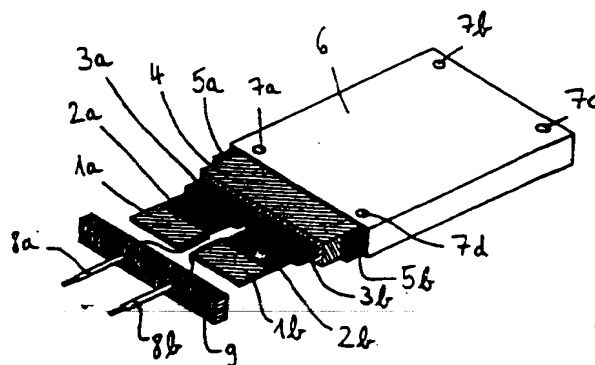
71 Anmelder:  
Eldis Ehmki & Schmid oHG, 85716 Unterschleißheim,  
DE

74 Vertreter:  
Rechts- und Patentanwälte Lorenz Seidler Gossel,  
80538 München

72 Erfinder:  
Fouquet, Giancarlo, Cinisello Balsamo, IT

64 Gehäusewiderstand

57 Ein Gehäusewiderstand besitzt ein Gehäuse (6), einen darin befindlichen Kern (1a, 1b), vorzugsweise aus Keramik, und ein Widerstandselement (2a, 2b). Um die Betriebssicherheit zu erhöhen, ist in dem Gehäuse (6) ein Innengehäuse (4) vorgesehen, welches den Kern (1a, 1b) und das Widerstandselement (2a, 2b) umgibt (Fig. 1).



DE 196 28 471 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gehäusewiderstand mit einem Gehäuse, einem darin befindlichen Kern, vorzugsweise aus Keramik, und einem Widerstandselement.

Derartige Gehäusewiderstände sind bereits bekannt. Der Kern bzw. Keramikern weist im allgemeinen ein rundes Profil auf. Er dient als Träger für das Widerstandselement, das im allgemeinen aus einem aktiven Widerstandsmaterial in Drahtform oder Bandform besteht. Der Draht bzw. das Band ist üblicherweise um den Kern herumgewickelt. Das Gehäuse ist vorzugsweise ein Aluminiumgehäuse mit oder ohne Eloxierung.

Gehäusewiderstände dieser Art werden als Lastwiderstände verwendet. Sie können auch als Bremswiderstände bei Frequenzumrichtern angewendet werden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, bei einem Gehäusewiderstand der eingangs angegebenen Art die Betriebssicherheit zu erhöhen.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch ein Innengehäuse gelöst, welches sich in dem Gehäuse befindet und welches den Kern und das Widerstandselement umgibt.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Der Kern besteht vorzugsweise aus einem Flachprofil. Vorteilhaft ist es, wenn es sich um ein rechteckiges Flachprofil handelt, also um ein Flachprofil, daß einen rechteckigen Querschnitt aufweist. Durch das Flachprofil bzw. rechteckige Flachprofil kann die Montage des Gehäusewiderstandes vereinfacht und beschleunigt werden. Ferner ist es hierdurch möglich, die Bauhöhe des Gehäusewiderstandes zu verringern. Der gesamte Gehäusewiderstand kann sehr flach ausgeführt werden. Ferner wird die Möglichkeit geschaffen, den Gehäusewiderstand so zu montieren, daß ein guter Wärmetransport erreicht werden kann, insbesondere bei einer flächigen Montage an einer metallischen Schrankwand oder an einem Kühlkörper.

Vorzugsweise besteht das Innengehäuse aus Keramik. In dem Innengehäuse ist vorzugsweise ein Füllstoff vorgesehen, der vorteilhaft aus Aluminiumoxidpulver besteht. Das Innengehäuse bzw. Keramikinnengehäuse dient zur Aufnahme und zum mechanischen Schutz des Kerns bzw. Keramikerns und des Widerstandselements, wobei das Widerstandselement vorteilhaft aus einem um den Kern bzw. Keramikern gewickelten Widerstandsdraht besteht. Ferner dient das Innengehäuse bzw. Keramikinnengehäuse gegebenenfalls auch zur Aufnahme des Füllstoffs, der vorzugsweise aus Aluminiumoxidpulver besteht. Das Keramikinnengehäuse dient darüber hinaus zur Verbesserung des Wärmeabtransports und zur Erhöhung der elektrischen Durchschlagsfestigkeit. Hierdurch wird die Sicherheit erheblich verbessert. Funken können nicht nach außen treten. Durch die Erfindung wird auf einfache Weise ein zuverlässiger Brandschutz gewährleistet. Auch ein zuverlässiger Personenschutz kann erreicht werden, da das Gehäuse keine Verbindung mit den nach außen führenden Drähten bekommen kann, also nicht mehr unter Spannung stehen kann. Dadurch ist die bisher teilweise notwendige Überlastsicherung nicht mehr erforderlich.

Das Innengehäuse kann vollständig aus Keramik bestehen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung weist das Innengehäuse mindestens ein Profil, vorzugsweise aus Keramik, und mindestens eine Scheibe, vor-

zugsweise eine Glimmerscheibe auf. Die Glimmerscheibe wird vorzugsweise sehr dünn und damit sehr platzsparend ausgeführt. Hierdurch kann der in dem Gehäuse vorhandene Platz besser ausgenutzt werden. Es ist dann beispielsweise möglich, einen dickeren und damit leistungsfähigeren Widerstandsdraht zu verwenden. Statt dessen oder zusätzlich kann auch die Bauhöhe des Gehäuses reduziert werden. Die Scheibe bzw. Glimmerscheibe dient zur elektrischen Isolierung und zum Wärmetransport.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn zwei Profile, vorzugsweise aus Keramik, vorhanden sind, die mit Nuten versehen sind, in die mindestens eine, vorzugsweise zwei, Scheiben bzw. Glimmerscheiben eingebracht sind. Hierdurch wird die Montage vereinfacht.

Zwischen dem Innengehäuse und dem Gehäuse kann ein Füllstoff vorgesehen sein. Vorzugsweise ist der Füllstoff Aluminiumoxidpulver. Der Füllstoff dient zur Fixierung des Keramikinnengehäuses in dem Gehäuse und zur Verbesserung des Wärmeabtransports.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Innengehäuse in mehrere Kammern unterteilt ist. Vorzugsweise ist die Anordnung derart getroffen, daß jede der Kammern einen Kern mit einem Widerstandselement aufnimmt. Die Widerstandselemente bzw. Widerstandsdrähte bzw. Widerstandsbänder zweier vorzugsweise benachbarter Kerne werden dabei vorzugsweise miteinander verbunden.

Die Unterteilung zwischen den Kammern kann durch einen Stab gebildet werden, vorzugsweise durch einen Stab aus Keramik. Dies ist besonders dann vorteilhaft, wenn das Innengehäuse ein Profil bzw. Keramikprofil und eine oder mehrere Scheiben bzw. Glimmerscheiben aufweist.

Nach einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung weist das Gehäuse Kühlrippen auf. Vorteilhaft ist es, wenn das Gehäuse aus einem Strangprofil besteht. Es kann dann ein Kühlrippenprofil aufweisen.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist dadurch gekennzeichnet, daß die stirnseitigen Öffnungen des Gehäuses mit einer Dichtmasse abgedichtet sind. Die Dichtmasse dient zur Abdichtung der stirnseitigen Gehäuseöffnungen und gegebenenfalls vorhandenen Montagebohrungen. Vorzugsweise handelt es sich um eine Dichtmasse auf Silikonbasis. Vorteilhaft ist es, gebundenes Silikon zu verwenden, welches nicht oder nur in einem vernachlässigbaren Umfang ausgast.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der beigefügten Zeichnung im einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen Gehäusewiderstand in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 2 den Gehäusewiderstand gemäß Fig. 1 in einer Ansicht von oben,

Fig. 3 eine abgewandelte Ausführungsform eines Gehäusewiderstands in einer Schnittansicht,

Fig. 4 den Gehäusewiderstand gemäß Fig. 3 in einer weiteren Schnittansicht,

Fig. 5 einen Schnitt längs der Linie A-A in Fig. 4,

Fig. 6 eine weitere abgewandelte Ausführungsform eines Gehäusewiderstands in einer perspektivischen Ansicht und

Fig. 7 eine weitere abgewandelte Ausführungsform eines Gehäusewiderstands in einer perspektivischen Ansicht.

Der in den Fig. 1 und 2 dargestellte Gehäusewiderstand besteht aus einem ersten Keramikern 1a und

einem zweiten Keramikern 1b, die jeweils einen Träger für das aktive Widerstandsmaterial bilden, welches aus einem ersten Widerstandsdraht 2a und einem zweiten Widerstandsdraht 2b besteht. Die Widerstandsdrähte 2a, 2b sind um die Keramikkerne 1a, 1b gewickelt. Für höhere Leistungen können auch Widerstandsbänder verwendet werden.

Die Keramikkerne 1a, 1b und die zugehörigen Widerstandsdrähte 2a, 2b werden von einem Keramikinnengehäuse 4 umgeben. Das Keramikinnengehäuse 4 ist in zwei Kammern unterteilt, die parallel zueinander verlaufen, wobei jede der Kammern jeweils einen Kern 1a bzw. 1b aufnimmt.

In dem Keramikinnengehäuse 4 ist ein Füllstoff 3a, 3b aus Aluminiumoxidpulver vorgesehen, der die Keramikkerne 1a, 1b einschließlich der zugehörigen Widerstandselemente 2a, 2b vollständig umgibt und der den Raum zwischen den Kernen 1a, 1b und den Widerstandsdrähten 2a, 2b einerseits und den Kammern des Keramikinnengehäuses andererseits vollständig ausfüllt. Das Aluminiumoxidpulver wird in trockener Form eingerüttelt und dann im Ofen verbacken. Es dient zur Fixierung der Keramikkerne 1a, 1b mit den Widerstandsdrähten 2a, 2b in den Kammern des Keramikinnengehäuses 4 sowie zur Verbesserung des Wärmeabtransports der an den Widerstandsdrähten durch Verlustleistung entstehenden Wärme. Durch den Füllstoff wird die Wärme besser nach außen abgeleitet.

Das Keramikinnengehäuse 4 wird von einem Außengehäuse 6 umgeben. Das Gehäuse 6 ist als Aluminiumgehäuse mit oder ohne Eloxierung ausgestaltet. Zwischen dem Keramikinnengehäuse 4 und dem Aluminiumaußengehäuse 6 ist ein Füllstoff 5a, 5b vorgesehen, der vorzugsweise aus Aluminiumoxidpulver besteht, welches in der bereits beschriebenen Weise vorzugsweise in trockener Form eingerüttelt und dann im Ofen verbacken wird.

Das Aluminiumgehäuse 6 dient zum Schutz aller darin befindlichen Bauteile. Es weist vier Montagebohrungen 7a, 7b, 7c, 7d auf.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist der äußere Füllstoff 5a, 5b aus Aluminiumoxidpulver nur seitlich vorgesehen. Es ist aber auch möglich, diesen Füllstoff 5a, 5b an allen Seiten des Keramikinnengehäuses 4 einzubringen, so daß dieser Füllstoff 5a, 5b das Keramikinnengehäuse 4 vollständig umgibt.

Die Widerstandsdrähte 2a, 2b werden als Anschlußdrähte 8a, 8b mit hochtemperaturfester Isolation aus dem Gehäusewiderstand herausgeführt. Die Anschlußdrähte 8a, 8b durchdringen die Dichtmasse 9, die das Gehäuse 6 und die darin befindlichen Bauteile an den stirnseitigen Öffnungen des Gehäuses 6 abdeckt. Die Dichtmasse ist auch an den Montagebohrungen 7a—7d vorhanden.

Bei der in den Fig. 3 bis 5 gezeigten, abgewandelten Ausführungsform sind die Anschlußdrähte durch sogenannte PG-Verschraubungen 10 aus dem Gehäuse herausgeführt. Bei den PG-Verschraubungen handelt es sich um Schraubdichtungen. Der Widerstandsdraht wird dabei durch einen Ring aus Gummi oder Silikon eingeklemmt und abgedichtet. Die PG-Verschraubung kann auch als "Kabelverschraubung" bezeichnet werden. Sie dient zur mechanischen Abstützung der Anschlußdrähte und zur Verhinderung von Rißbildungen in der Dichtmasse bei hohen mechanischen Belastungen, beispielsweise durch Schock und Vibration, wie sie insbesondere beim Einsatz in Schienenfahrzeugen auftreten können.

Ferner ist das Aluminiumaußengehäuse 6 aus einem

Kühlrippenprofil gefertigt. Es weist also Kühlrippen 11 auf, die zur Erhöhung der mechanischen Stabilität dienen sowie zur Verbesserung der Wärmeabgabe durch die dadurch erreichte Vergrößerung der Gehäuseoberfläche. Die mechanische Stabilität wird insbesondere dadurch erhöht, daß die Kühlrippen Verformungen des Gehäuses, die durch Wärmeausdehnung des Aluminiums bzw. des sonstigen Gehäusematerials entstehen könnten, verhindern.

Wie aus den Fig. 3 und 4 ersichtlich, weist das Keramikinnengehäuse 4 vier Kammern auf. In jeder der Kammern befindet sich ein Kern.

Um eine Wölbung des Aluminiumaußengehäuses 6 durch Wärmeausdehnungskräfte zu verhindern, ist dieses Aluminiumgehäuse 6 mittels Schrauben 12, die in einen eingelegten Aluminiumvierkantstab 13 aus Vollmaterial eingeschraubt werden, beidseitig stirnseitig verschraubt (s. insbesondere Fig. 5).

Die Ausführungsform der Fig. 3 bis 5 ist für größere Leistungen von mehr als 500 Watt besonders geeignet.

Bei der in Fig. 6 dargestellten, abgewandelten Ausführungsform sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen, so daß sie nicht erneut beschrieben werden müssen. Im Unterschied zu den vorangegangenen Ausführungsformen besteht das Innengehäuse aus zwei seitlichen Profilen 14 aus Keramik, die sich gegenüberliegen und die auf ihren einander zugewandten Seiten jeweils zwei Nuten 16 aufweisen, in die zwei Glimmerscheiben 15 eingebracht sind. Die Glimmerscheiben 15, die zur Isolierung und zum Wärmetransport dienen, verlaufen parallel zueinander und im Abstand voneinander. In der Mitte des von ihnen und den Profilen 14 umschlossenen Raumes befindet sich der Kern 1a mit dem Widerstandselement 2a. Zwischen der aus Kern 1a und Widerstandselement 2a gebildeten Einheit und der aus Glimmerscheiben 15 und Keramikprofilen 14 bestehenden Einheit ist der aus Aluminiumoxid bestehende Füllstoff 3a angeordnet, der den Kern 1a mit dem Widerstandselement 2a vollständig umgibt. Die Keramikprofile 14 reichen bis zur Oberseite und Unterseite des Außengehäuses 6. Zwischen den Glimmerscheiben 15 und der Oberseite bzw. Unterseite des Gehäuses 6 ist ebenfalls ein aus Aluminiumoxid bestehender Füllstoff eingebracht (in der Zeichnung nicht dargestellt). Die Glimmerscheiben 15 sind sehr dünn, so daß bei gleicher Bauhöhe des Gehäuses 6 mehr Platz für den Widerstandsdraht 2a geschaffen wird, der bei der Ausführungsform nach Fig. 6 dicker sein kann, so daß der gesamte Gehäusewiderstand leistungsfähiger ist.

Die Fig. 7 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der Fig. 6, in der wiederum gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 7 ist das aus den Führungsschienen 14 und den Glimmerscheiben 15 bestehende Innengehäuse durch einen Keramikstab 17 in zwei Kammern unterteilt. Der aus Aluminiumoxid bestehende Füllstoff 3a, 3b füllt die Umgebung des einen kreisrunden Querschnitt aufweisenden Keramikstabes 17 vollständig aus (in der Zeichnung nicht dargestellt). Bei der Montage des Gehäusewiderstandes werden zunächst die Kerne 1a, 1b mit den darauf befindlichen Widerstandselementen 2a, 2b, der Keramikstab 17, die Keramikprofile 14 und die Glimmerscheiben 15 in das Gehäuse 6 eingebracht. Anschließend wird der aus Aluminiumoxid bestehende Füllstoff eingerüttelt, und zwar auch bei der Ausführungsform gemäß Fig. 7 ebenfalls in den Raum zwischen den Glimmerscheiben 15 und der Oberseite und Unterseite des Gehäuses 6 (auch in der Zeichnung ge-

maß Fig. 7 nicht dargestellt). Hierdurch ist gewährleistet, daß der Füllstoff sämtliche Lücken ausfüllt.

#### Patentansprüche

1. Gehäusewiderstand mit einem Gehäuse (6), einem darin befindlichen Kern (1a, 1b), vorzugsweise aus Keramik, und einem Widerstandselement (2a, 2b), **gekennzeichnet durch ein Innengehäuse (4),** welches sich in dem Gehäuse (6) befindet und welches den Kern (1a, 1b) und das Widerstandselement (2a, 2b) umgibt. 5
2. Gehäusewiderstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (1a, 1b) ein Flachprofil, vorzugsweise ein rechteckiges Flachprofil, aufweist. 10
3. Gehäusewiderstand nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Innengehäuse (4) aus Keramik besteht. 15
4. Gehäusewiderstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Innengehäuse (4) ein Füllstoff (3a, 3b) vorgesehen ist. 20
5. Gehäusewiderstand nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoff Aluminiumoxidpulver ist. 25
6. Gehäusewiderstand nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Innengehäuse (4) vollständig aus Keramik besteht.
7. Gehäusewiderstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Innengehäuse (4) mindestens ein Profil (14), vorzugsweise aus Keramik, und mindestens eine Scheibe (15), vorzugsweise eine Glimmerscheibe, aufweist. 30
8. Gehäusewiderstand nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch zwei Profile (14), vorzugsweise aus Keramik, mit Nuten (16), in die mindestens eine, vorzugsweise zwei, Scheiben (15), vorzugsweise Glimmerscheiben, eingebracht sind. 35
9. Gehäusewiderstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Innengehäuse (4) und dem Gehäuse (6) ein Füllstoff (5a, 5b) vorgesehen ist. 40
10. Gehäusewiderstand nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoff (5a, 5b) Aluminiumoxidpulver ist. 45
11. Gehäusewiderstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Innengehäuse (4) in mehrere Kammern unterteilt ist. 50
12. Gehäusewiderstand nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterteilung zwischen den Kammern durch einen Stab (17), vorzugsweise aus Keramik, gebildet ist. 55
13. Gehäusewiderstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (6) Kühlrippen (11) aufweist.
14. Gehäusewiderstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die stirnseitigen Öffnungen des Gehäuses (6) mit einer Dichtmasse (9) abgedichtet sind. 60

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

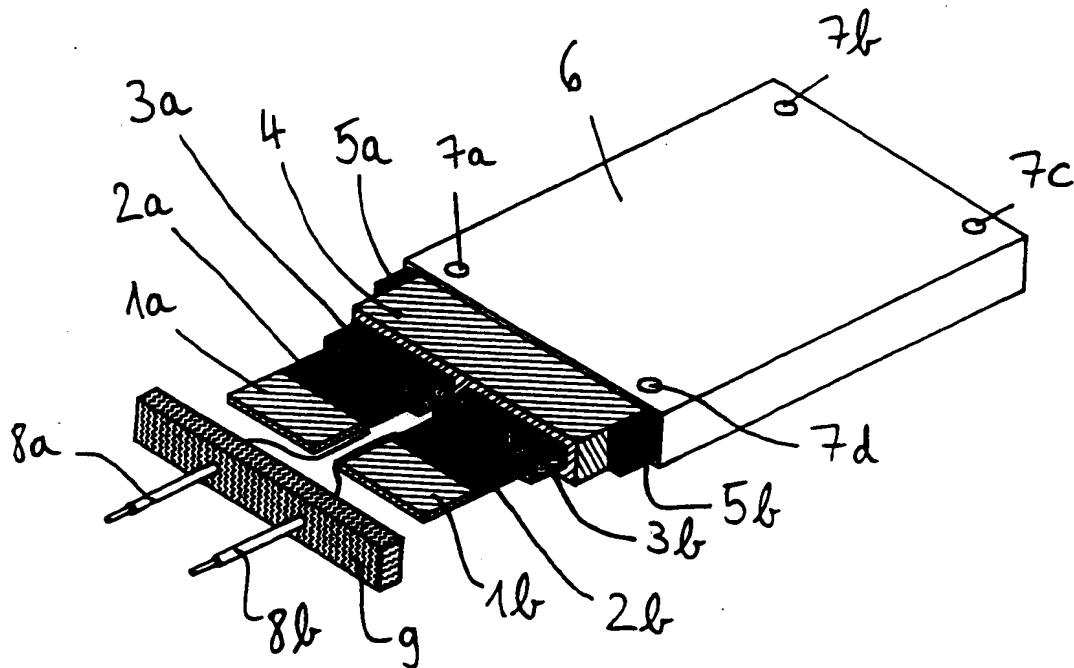


Fig. 2

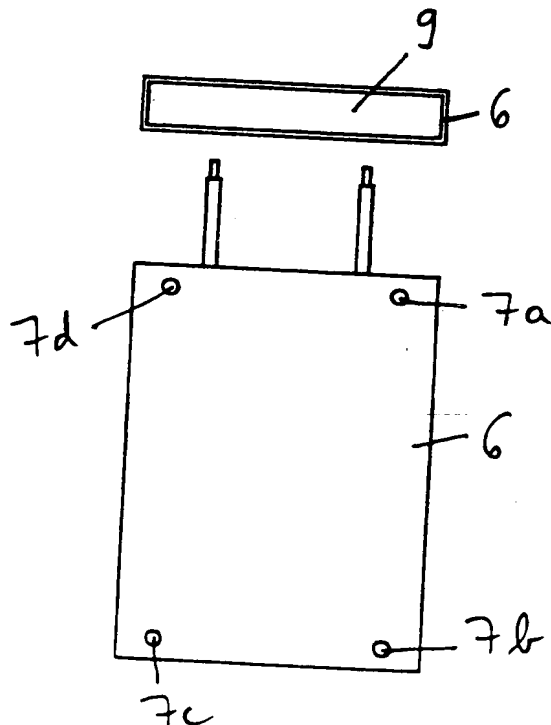


Fig. 3

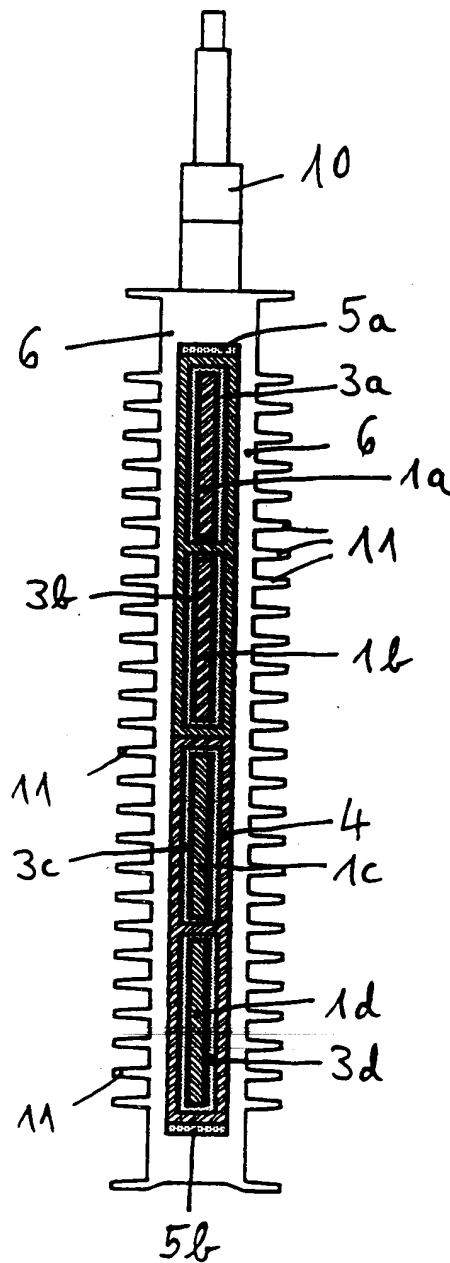


Fig. 4

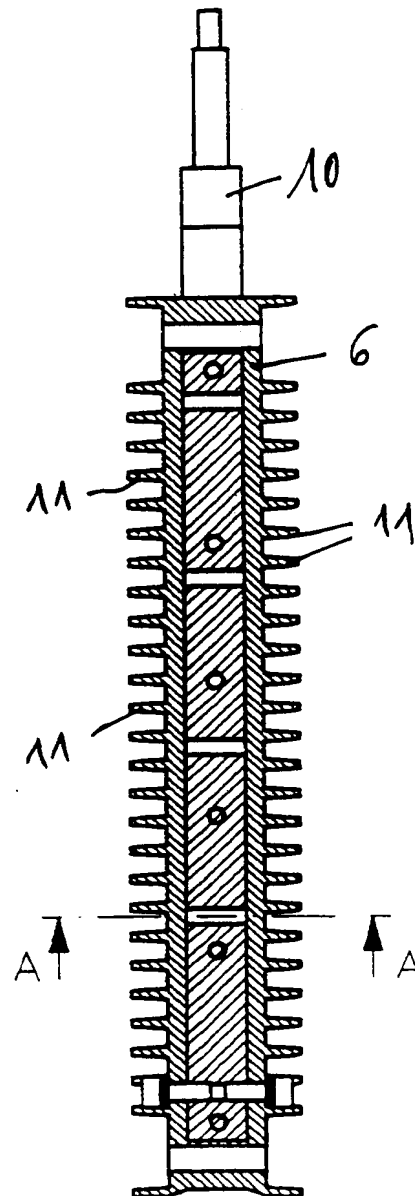


Fig. 5

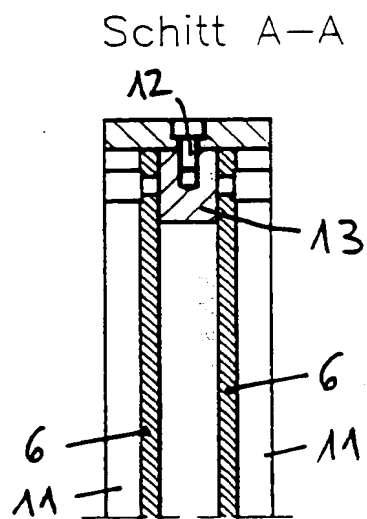




Fig. 6

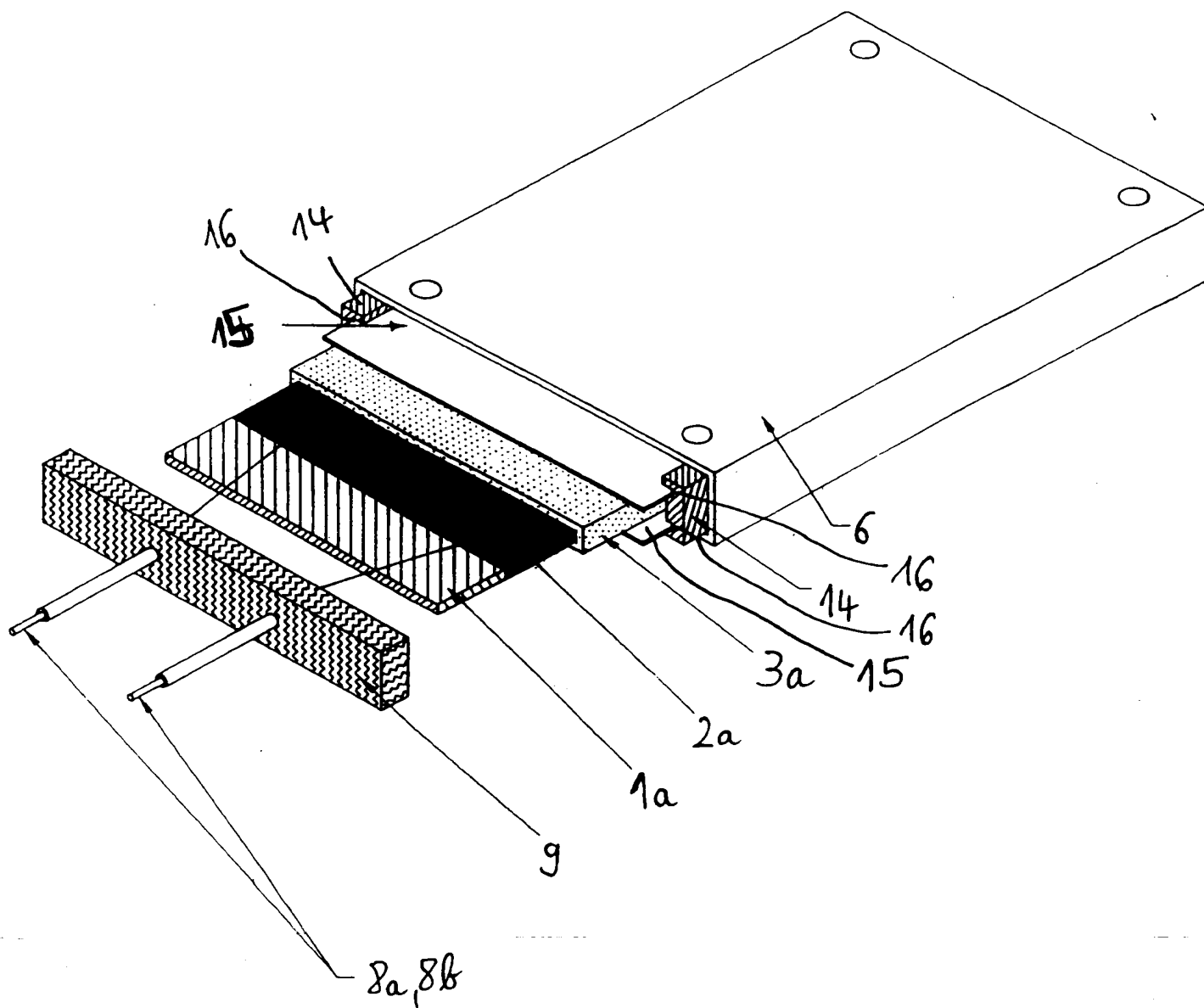
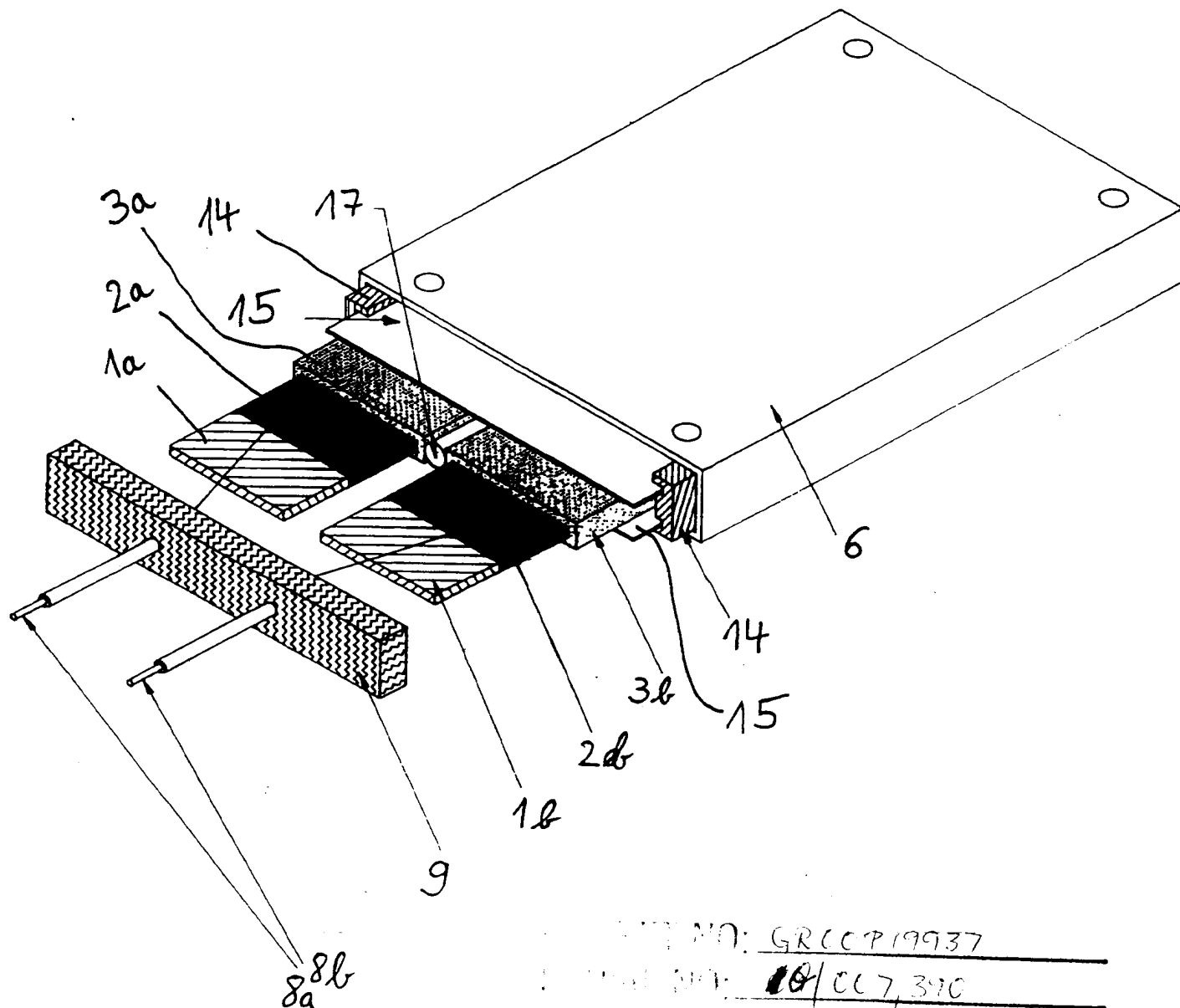


Fig. 7



ATTORNEY: GROSS  
DATE: 10/06/97  
FIRM: Gross  
FIRM AND GREENBERG P.A.  
PO BOX 2480  
FORT WORTH, FLORIDA 33022  
TEL (854) 925-1100